

TITAN PLATE C CONCRETE

SCHERPLATTE

VIELSEITIG

Nutzbar für die durchgehende Verbindung mit der Unterkonstruktion sowohl von BSP- als auch von Rahmenbauwänden.

INNOVATIV

Entwickelt für die Befestigung mit Nägeln oder Schrauben, Voll- oder Teilausnagelung. Montage auch bei vorhandenem Mörtelbett möglich.

BERECHNET UND ZERTIFIZIERT

CE-Kennzeichnung nach EN 14545. In zwei Ausführungen erhältlich. TCP300 mit erhöhter Stahlstärke, optimiert für BSP.



NUTZUNGSKLASSE



MATERIAL

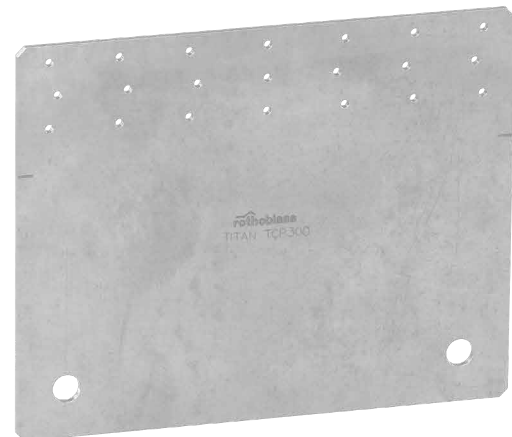
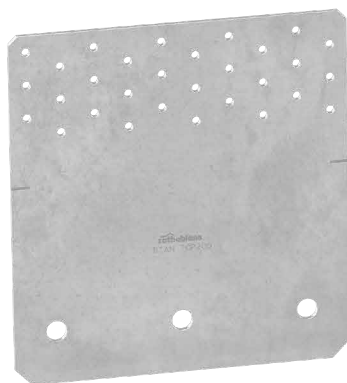
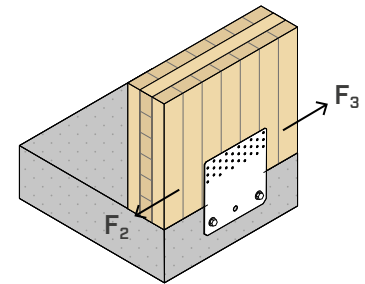


TCP200: Kohlenstoffstahl DX51D + Z275



TCP300: Kohlenstoffstahl S355 + Fe/Zn12C

BEANSPRUCHUNGEN



ANWENDUNGSGEBIETE

Scherverbindungen für Holzwände. Holz-Beton und Holz-Stahl Konfigurationen. Geeignet für an der Betonkante ausgerichtete Wände.

Anwendung:

- Massiv- und Brettschichtholz
- Wände in Rahmenbauweise (Timber Frame)
- Platten aus BSP und LVL



AUFSTOCKUNGEN

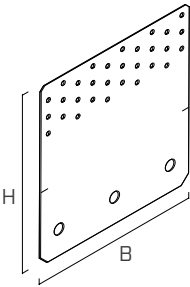
Ideal für die Herstellung ebener Verbindungen zwischen Beton- oder Mauerwerkselementen und BSP-Platten. Realisierung durchgehender Scherverbindungen.

HYBRIDGEBÄUDE

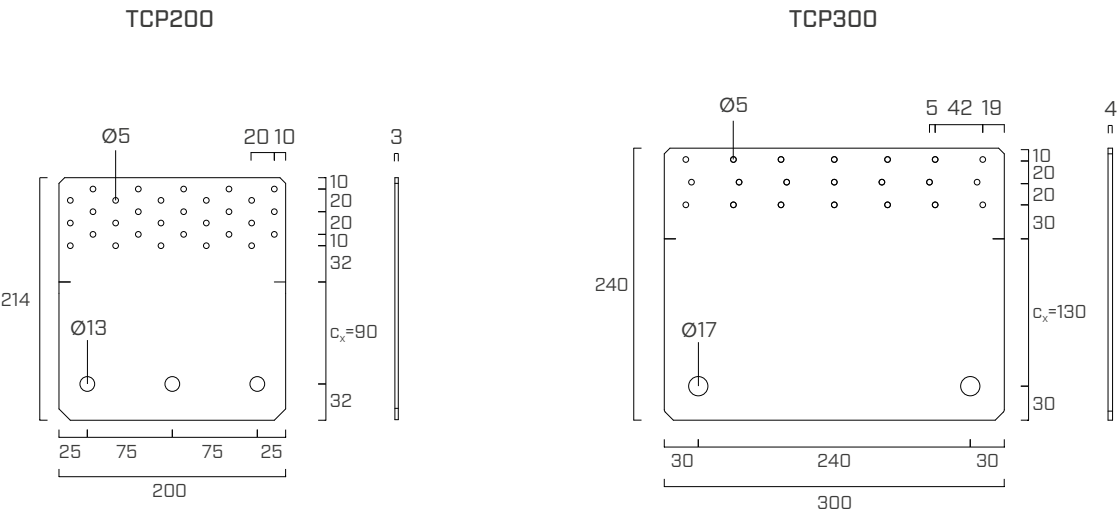
In Holz-Stahl-Hybridkonstruktionen kann das Produkt für Scherverbindungen verwendet werden, indem die Kante des Holzes an der des Stahlelements ausgerichtet wird.

ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

ART.-NR.	B	H	Löcher	$n_V \varnothing 5$	s		Stk.
	[mm]	[mm]		[Stk.]	[mm]		
TCP200	200	214	$\varnothing 13$	30	3	●	10
TCP300	300	240	$\varnothing 17$	21	4	●	5



GEOMETRIE



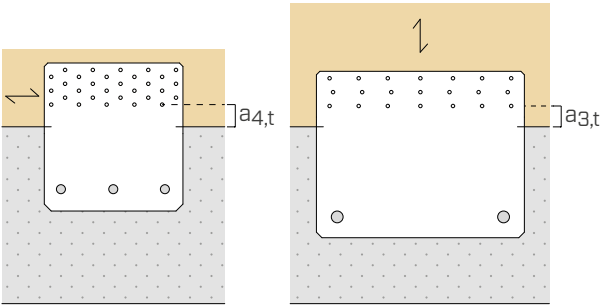
BEFESTIGUNGEN

Typ	Beschreibung		d	Werkstoff	Seite
			[mm]		
LBA	Ankernagel		4		570
LBS	Rundkopfschraube		5		571
LBS EVO	Rundkopfschraube C4 EVO		5		571
SKR	Schraubanker		12 - 16		528
VIN-FIX	Chemischer Dübel auf Vinylesterbasis		M12 - M16		545
HYB-FIX	chemischer Hybrid-Dübel		M12 - M16		552
EPO-FIX	Chemischer Dübel auf Epoxydbasis		M12 - M16		557

MONTAGE

HOLZ Mindestabstände		Nägel LBA $\varnothing 4$	Schrauben LBS $\varnothing 5$
C/GL	$a_{4,t}$ [mm]	≥ 20	≥ 25
BSP	$a_{3,t}$ [mm]	≥ 28	≥ 30

- C/GL: Die Mindestabstände für Massiv- oder Brettchichtholz wurden nach EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit der ETA berechnet und beziehen sich auf eine Rohdichte der Holzelemente von $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$
- BSP: Mindestabstände für Brettsperrholz gemäß ÖNORM EN 1995:2014 - Anhang K für Nägel und ETA-11/0030 für Schrauben

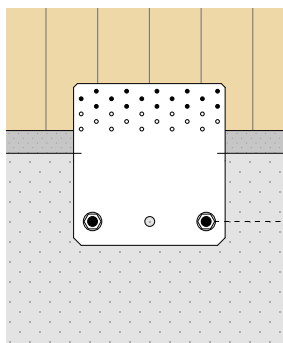


BEFESTIGUNGSSSCHEMA

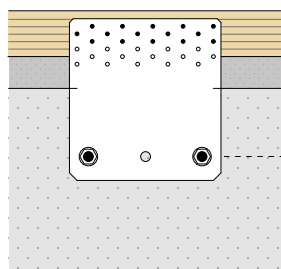
TEILAUSSNAGELUNG

Wenn konstruktive Anforderungen wie z. B. unterschiedlich hohe Beanspruchungen vorliegen oder eine Ausgleichsschicht zwischen Wand und Auflagefläche vorhanden ist, können vorberechnete **Teilaussnagelungen** verwendet oder die Platten nach Bedarf positioniert werden (z. B. abgesenkte Platten), wobei die in der Tabelle angegebenen Mindestabstände einzuhalten sind und die Festigkeit der Ankergruppe auf der Betonseite unter Berücksichtigung der Vergrößerung des Randabstandes (cx) zu überprüfen ist. Nachstehend finden Sie einige Beispiele für mögliche Konfigurationen:

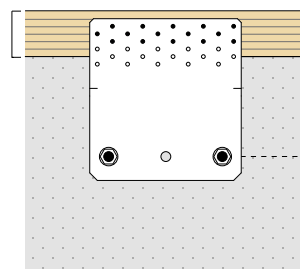
TCP200



Teilaussnagelung 15
Befestigungen - BSP

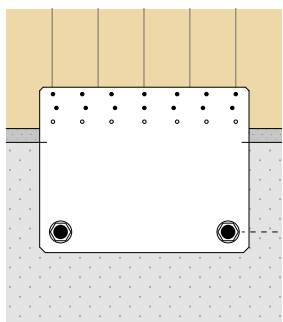


Teilaussnagelung 15
Befestigungen - C/GL

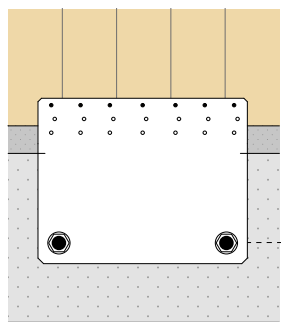


abgesenkte Platte - C/GL

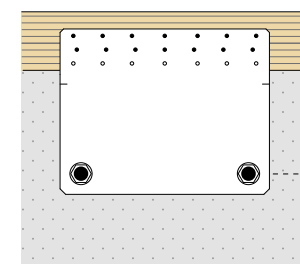
TCP300



Teilaussnagelung 14
Befestigungen - BSP

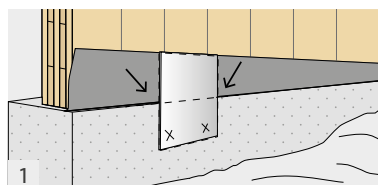


Teilaussnagelung 7
Befestigungen - BSP

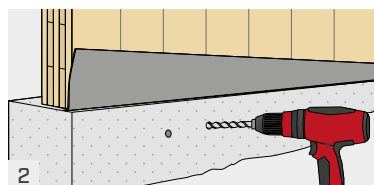


abgesenkte Platte - C/GL

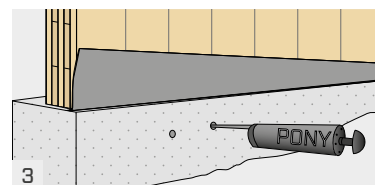
MONTAGE



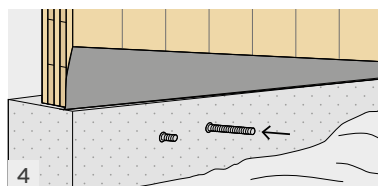
1
TITAN TCP mit der gestrichelten Linie an die Holz-/Betonverbindungsstelle legen und die Löcher kennzeichnen.



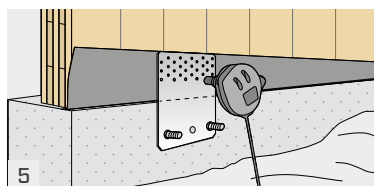
2
Entfernung der TITAN TCP-Platte und Bohrung der Löcher.



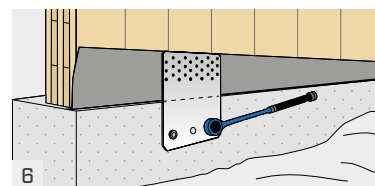
3
Sorgfältige Reinigung der Löcher.



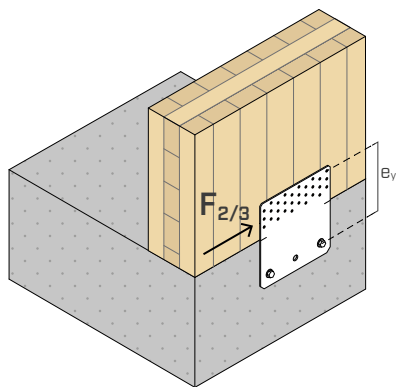
4
Einspritzen des Klebes und Positionierung der Gewindestangen.



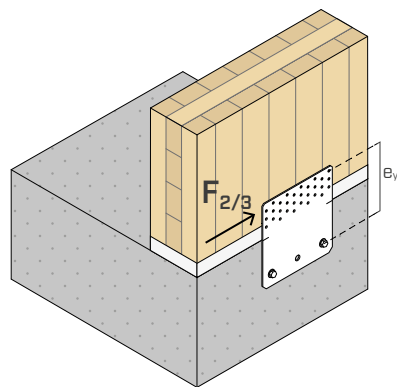
5
Montage der TITAN TCP-Platte und Befestigung.



6
Positionierung der Muttern und Unterlegscheiben mit entsprechendem Drehmoment.



Vollausnagelung



Teilausnagelung

FESTIGKEIT HOLZSEITE

	HOLZ					STAHL		BETON				
Konfiguration am Holz	Befestigung Löcher Ø5			R _{2/3,k timber} ⁽¹⁾	R _{2/3,k BSP} ⁽²⁾	R _{2/3,k steel}		Befestigung Löcher Ø13				
	Typ	Ø x L [mm]	n _v [Stk.]	[kN]	[kN]	[kN]	γ _{steel}	Ø [mm]	n _v [Stk.]	e _y ⁽³⁾ [mm]		
Vollausnagelung	LBA	Ø4 x 60	30	62,9	84,9	21,8	γ _{M2}	M12	2	147		
	LBS	Ø5 x 60	30	54,0	69,8							
Teilausnagelung	LBA	Ø4 x 60	15	31,5	42,5	20,5	γ _{M2}			M12	2	162
	LBS	Ø5 x 60	15	27,0	34,9							

FESTIGKEIT BETONSEITE

Widerstandswerte auf Beton einiger der möglichen Verankerungslösungen, je nach den für die Befestigung auf Holz gewählten Konfigurationen (e_y). Es wird angenommen, dass die Platte mit den Montagekerben an der Holz-Beton-Verbindungsstelle positioniert wird (Abstand zwischen Anker und Betonkante c_x = 90 mm).

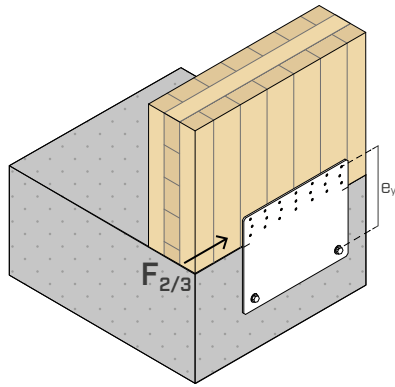
Konfiguration auf Beton	Befestigung Löcher Ø13		Vollausnagelung (e _y = 147 mm)	Teilausnagelung (e _y = 162 mm)
	Typ	Ø x L [mm]	R _{2/3,d concrete}	R _{2/3,d concrete}
			[kN]	[kN]
ungerissen	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	12,6	11,5
		M12 x 195	13,4	12,2
	SKR	12 x 90	11,3	10,3
	AB1	M12 x 100	13,1	11,9
gerissenen	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	8,9	8,1
		M12 x 195	9,5	8,7
	SKR	12 x 90	8,0	7,3
	AB1	M12 x 100	9,2	8,4
seismic	HYB-FIX 8.8	M12 x 140	6,6	6,1
		M12 x 195	8,1	7,4
	EPO-FIX 8.8	M12 x 140	7,6	6,9

ANMERKUNGEN

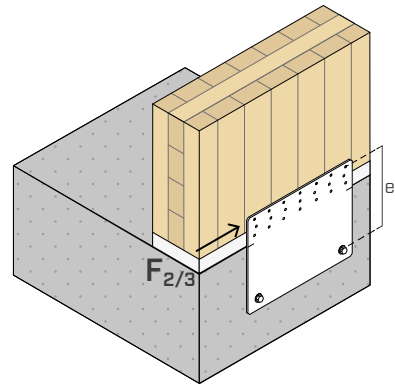
⁽¹⁾ Festigkeitswerte für die Verwendung an Randbalken aus Massivholz oder Brettschichtholz, berechnet unter Berücksichtigung der wirksamen Anzahl gemäß Tabelle 8.1 (EN 1995:2014).

⁽²⁾ Festigkeitswerte für die Verwendung an BSP.

⁽³⁾ Berechnungsexzentrizität für die Überprüfung der Ankergruppe auf Beton.



Vollausnagelung



Teilausnagelung

FESTIGKEIT HOLZSEITE

	HOLZ					STAHL		BETON						
Konfiguration am Holz	Befestigung Löcher Ø5			R _{2/3,k timber} ⁽¹⁾	R _{2/3,k BSP} ⁽²⁾	R _{2/3,k steel}		Befestigung Löcher Ø17						
	Typ	Ø x L [mm]	n _v [Stk.]	[kN]	[kN]	[kN]	γ _{steel}	Ø [mm]	n _v [Stk.]	e _y ⁽³⁾ [mm]				
Vollausnagelung	LBA	Ø4 x 60	21	43,4	59,4	64,0	γ _{M2}	M16	2	180				
	LBS	Ø5 x 60	21	36,8	48,9									
Teilausnagelung 14 Befestigungen	LBA	Ø4 x 60	14	29,0	39,6	60,5	γ _{M2}			M16	2	190		
	LBS	Ø5 x 60	14	24,6	32,6									
Teilausnagelung 7 Befestigungen	LBA	Ø4 x 60	7	14,5	19,8	57,6	γ _{M2}					M16	2	200
	LBS	Ø5 x 60	7	12,3	16,3									

FESTIGKEIT BETONSEITE

Widerstandswerte auf Beton einiger der möglichen Verankerungslösungen, je nach den für die Befestigung auf Holz gewählten Konfigurationen (e_y). Es wird angenommen, dass die Platte mit den Montagekerben an der Holz-Beton-Verbindungsstelle positioniert wird (Abstand zwischen Anker und Betonkante c_x = 130 mm).

Konfiguration auf Beton	Befestigung Löcher Ø17		Vollausnagelung (e _y = 180 mm)	Teilausnagelung (e _y = 190 mm)	Teilausnagelung (e _y = 200 mm)
	Typ	Ø x L [mm]	R _{2/3,d concrete}	R _{2/3,d concrete}	R _{2/3,d concrete}
			[kN]	[kN]	[kN]
ungerissen	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	29,6	28,3	27,0
	SKR	16 x 130	26,0	24,8	23,7
	AB1	M16 x 145	30,2	28,7	27,3
gerissenen	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	21,0	20,0	19,1
	SKR	16 x 130	18,4	17,6	16,8
	AB1	M16 x 145	21,4	20,3	19,3
seismic	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	16,8	16,2	15,6
		M16 x 245	18,6	17,7	16,9
	EPO-FIX 8.8	M16 x 195	17,8	17,0	16,9

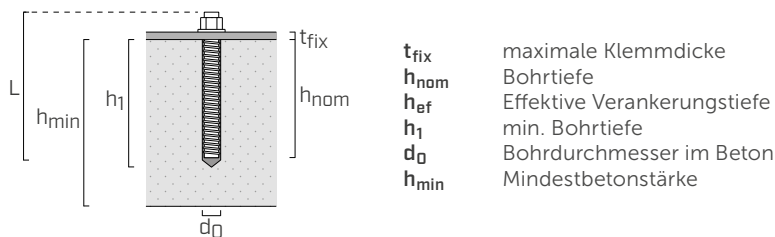
ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN der Berechnung siehe Seite 306.

MONTAGEPARAMETER ANKER

Montage	Ankertyp		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	Typ	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCP200	VIN-FIX 5.8 HYB-FIX 8.8 EPO-FIX 8.8	M12 x 140	3	112	112	120	14	150
	SKR	12 x 90	3	64	87	110	10	
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	
	VIN-FIX 5.8 HYB-FIX 8.8	M12 x 195	3	170	170	175	14	200
TCP300	VIN-FIX 5.8 HYB-FIX 8.8 EPO-FIX 8.8	M16 x 195	4	164	164	170	18	200
	SKR	16 x 130	4	85	126	150	14	
	AB1	M16 x 145	4	85	97	105	16	
	HYB-FIX 8.8	M16 x 245	4	210	210	215	18	250

Vorgeschrittene Gewindestange INA mit Mutter und Unterlegscheibe: siehe Seite 562.
Gewindestange MGS Klasse 8.8 zum Zuschneiden auf Maß: siehe Seite 174.



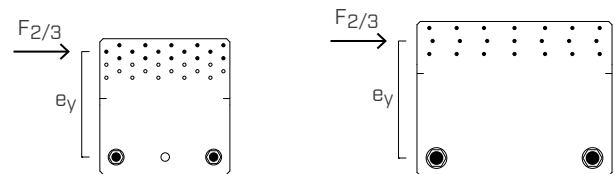
PRÜFUNG DER ANKER BEANSPRUCHUNG $F_{2/3}$

Die Befestigung mit Ankern im Beton muss auf der Grundlage der Beanspruchungskräfte der Anker selbst, die von der holzseitigen Befestigungskonfiguration abhängen, nachgewiesen werden.
Die Position und Anzahl der Nägel/Schrauben bestimmen den Exzentrizitätswert e_y , verstanden als Abstand zwischen dem Schwerpunkt der Ausnagelung und dem der Anker.

Die Gruppe der Anker muss überprüft werden für:

$$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$$

$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \cdot e_y$$



ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

Die charakteristischen Werte entsprechen der Norm EN 1995:2014.

- Die Bemessungswerte werden aus den charakteristischen Werten wie folgt berechnet:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{(R_{k, \text{timber}} \text{ or } R_{k, \text{CLT}}) \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{steel}}}{\gamma_{M2}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

Die Beiwerte k_{mod} , γ_M und γ_{M2} müssen anhand der für die Berechnung verwendeten Norm ausgewählt werden.

Bei der Berechnung wird eine Rohdichte der Holzelemente von $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ und Beton der Festigkeitsklasse C25/30 mit leichter Bewehrung sowie und der in der Tabelle angegebenen Mindeststärke berücksichtigt.

- Die Bemessung und die Überprüfung der Holz- und Betonelemente müssen getrennt durchgeführt werden.
- Die Festigkeitswerte gelten für den in der Tabelle definierten Berechnungsansatz; für von der Tabelle abweichende Randbedingungen (z. B. Mindestrandabstände) kann der Nachweis der betonseitigen Anker entsprechend den Bemessungsanforderungen mit der Berechnungssoftware MyProject durchgeführt werden.

- Seismische Bemessung in der Leistungsklasse C2, ohne Duktilitätsanforderungen an die Anker (Option a2) elastische Bemessung nach EN 1992:2018. Bei chemischen Dübeln wird angenommen, dass der Ringraum zwischen Anker und Plattenloch gefüllt ist ($\alpha_{gap} = 1$).
- Nachfolgend sind die Produkt-ETAs für die bei der Berechnung der Festigkeit auf der Betonseite verwendeten Anker aufgeführt:
 - chemischer Dübel VIN-FIX gemäß ETA-20/0363;
 - chemischer Dübel HYB-FIX gemäß ETA-20/1285;
 - chemischer Dübel EPO-FIX gemäß ETA-23/0419;
 - Schraubanker SKR gemäß ETA-24/0024;
 - mechanischer Anker AB1 gemäß ETA-17/0481 (M12);
 - mechanischer Anker AB1 gemäß ETA-99/0010 (M16).

GEISTIGES EIGENTUM

- Die Platten TITAN PLATE C sind durch die folgenden eingetragenen Gemeinschaftsgeschmacksmuster geschützt:
 - RCD 002383265-0003;
 - RCD 008254353-0014.

■ EXPERIMENTELLE PRÜFUNGEN | TCP300

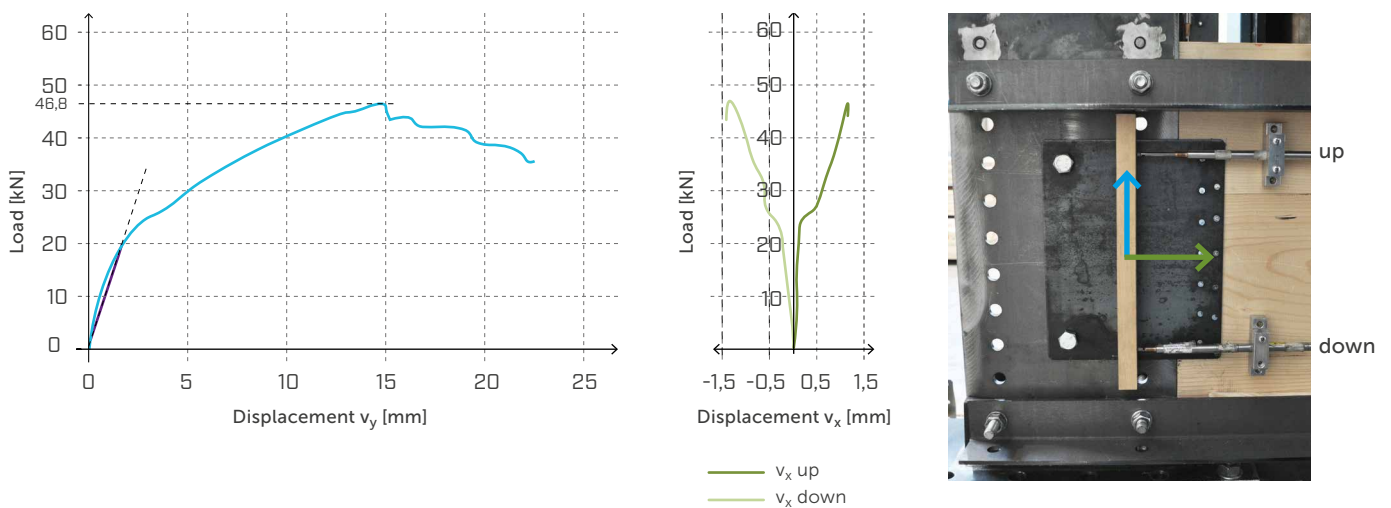
Um die numerischen Modelle zu kalibrieren, die für den Entwurf und die Verifizierung der TCP300-Platte verwendet werden, wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Bioökonomie (IBE) - San Michele all'Adige eine experimentelle Kampagne durchgeführt.

Das Verbindungssystem, das an BSP-Platten ausgenagelt oder geschraubt wurde, wurde durch monotone Tests in der Verschiebungskontrolle abgesichert, bei denen die Beanspruchung, die Verschiebung in den beiden Hauptrichtungen und dem Versagensmechanismus aufgezeichnet wurden.

Die erhaltenen Ergebnisse wurden zur Validierung des analytischen Berechnungsmodells für die Platte TCP300 verwendet, das auf der Hypothese beruht, dass sich die resultierende der Scherkraft im Schwerpunkt der Befestigungsmittel im Holz befindet und daher die Anker, normalerweise der Schwachpunkt des Systems, nicht nur durch die Scherkraft, sondern auch durch das lokale Moment beansprucht werden.

Die Untersuchung in verschiedenen Befestigungskonfigurationen (Nägel Ø4/Schrauben Ø5, Vollausnagelung, Teilausnagelung mit 14 Befestigungen, Teilausnagelung mit 7 Befestigungen) zeigt, dass das mechanische Verhalten der Platte stark von der relativen **Steifigkeit der Verbinder** auf dem Holz im Vergleich zur Steifigkeit der Anker beeinflusst wird, dies in Versuchen mit Holz-Stahl Konfigurationen.

In allen Fällen wurde ein Scherversagen der Verbindungselemente im Holz beobachtet, das nicht zu einer offensichtlichen Plattenrotation führt. Nur in einigen Fällen (Vollausnagelung) führt die nicht zu vernachlässigende Rotation der Platte zu einer Erhöhung der Beanspruchung auf die Befestigungen im Holz, die aus einer Umverteilung des lokalen Moments und der daraus resultierenden Entlastung der Anker resultiert, die den Grenzpunkt der Gesamtfestigkeit des Systems darstellen.



Kraft-Verschiebung-Diagramme für TCP300-Probe mit teilweiser Ausnagelung (Nr. 14 LBA-Nägel Ø4 x 60 mm).

Weitere Untersuchungen sind notwendig, um ein analytisches Modell zu definieren, das auf die verschiedenen Nutzungskonfigurationen der Platte verallgemeinert werden kann und das in der Lage ist, die tatsächliche Steifigkeit des Systems und die Umverteilung der Beanspruchungen bei unterschiedlichen Randbedingungen (Verbinder und Grundmaterialien) zu liefern.